Remak

OBSERVATIONES

ANATOMICAE ET MICROSCOPICAE

DE

SYSTEMATIS NERVOSI STRUCTURA

AUCTORE

ROBERTO REMAK,

MED. ET CHIR. DR.

ACCEDUNT DUAE TABULAE AËRI INCISAE.

BEROLINI MDCCCXXXVIII.

SUMTIBUS ET FORMIS REIMERIANIS.

Nec manus nuda neque intellectus sibi permissus multum valent.

Baco.

AMICO SUO DIGNISSIMO

ALFREDO DE BENTKOWSKI

MED. ET CHIR. DR.

HAS PAGELLAS

D. D. D.

AUCTOR.

PRAEFATIO.

Opusculum, quod Tibi tradidi, L. B., pro summis in medicina honoribus obtinendis conscripseram, atque in recentiorem linguam fusius translatum publici juris facere in animo habueram. A quo proposito quamquam propter alia officia abstinere coactus sum, tamen spero, te commentationem hanc benigne esse accepturum. Nam in observationibus describendis breviori dicendi genere usus sum, quam in ejusmodi rebus disserendis nonnulli uti consueverunt, atque ubi nonnunquam graviores animadversiones in marginem abstrusi, dilucide tamen eas exponere studui. Neque ubi res nondum illucuerat, observationum inopiam disputationis copia involvi; sed quae habui certa, pro certis dedi, incerta pro incertis. Ubi autem observationes in physiologiae fructum convertere conatus sum, cautissimum certe animum non desiderabis. Nam mihi quidem microscopicae investigationes, quantaecunque exstant, vix primordia superasse videntur, atque injustissime certe unus ex investigatoribus, gravissimas jam factas esse, nec nisi leviores restare, nuperrime arbitratus est. Quem quidem errorem melius cognoscemus, ubi ulterioribus physiologiae progressibus edocebimur, quantis tenebris non solum systematis nervosi, verum etiam aliorum organorum intimae structurae cognitiones premantur. Nam propterea prae-

cipue recentioribus annis systematis nervosi microscopica investigatio eximio quodam modo coli videtur, quia illius systematis physiologia ex Belliana theoria tam insignia cepit incrementa. Ubi autem aliis organis similis sors continget, eadem studia illis convertentur.

Jam quoad ipsam observationum probitatem non indulgentiam tuam imploro, sed quaero abs te, ut justa cum diligentia et severitate repetendo eas examines et dijudices. Et microscopicarum quidem observationum gravissimas tabulis additis, quantum potui, illustravi, atque simplicissimas praeparandi rationes in Explicatione tabularum descripsi, ne forsan ad artificialia remedia aufugias, quae ut quam maxime evitare velis, tibi suadeo. Quae autem anatomica nova descripsi, tum per se liquent, tum alio tempore, ubi otium dabit, figuris illustrabuntur. — Vale!

Scripsi Berolini Nonis Mart. a. MCCCXXXVIII.

SECTIO PRIMA.

DE PARTIBUS PERIPHERICIS SYSTEMATIS NERVOSI.

CAPUT I.

DE TUBULIS ET FIBRIS PRIMITIVIS NERVORUM CEREBRO-SPINALIUM.

§. 1.

De nervorum fibris primitivis quae varia et saepe contraria novissimis annis divulgata sunt, ne ex aliqua parte quidem recensere propositum nostrum permittit. Sufficiat in mentem revocare, ab Ill. *Ehrenberg* [1]) tubulosam fibrarum structuram distincte esse descriptam, quid autem illis contineatur, ab omnibus ita expositum fuisse, ut observanti multa de tubulorum structura dubia adhuc remanerent. In eo autem potissimum omnes recentiores erraverunt, quod asperum fibrarum habitum irregulari quodam contento produci arbitrabantur.

§. 2.

In quo errore postquam per plures annos et ipse versatus eram, ulterioribus investigationibus luculentissime edoctus sum, tubulorum primitivorum contentum et in nervis et in partibus centralibus minime esse massam aliquam vel oleosam, vel globulosam, vel in universum amorpham, sed *fibram* solidam, planam, eximie pellucidam, marginibus rectis sibi parallelis, superficie aequali paullulum aspera, textura mire forti, ut multo difficilius,

---

[1]) Beobachtung einer bisher unbekannten Structur des Seelenorgans. Berlin 1836. fol.

quam vagina dilaceretur. [2]) Haec autem ipsa modo tenuior modo crassior est, fibram illam arcte circumdat, in nervis animalium recens necatorum membranam exhibet pellucidam et prorsus aequalem sine ulla asperitate vel irregularitate, atque post tempus aliquod demum agentibus variis physicis, modo facilius modo difficilius pro animalium et aetatis varietate, ita se contrahit, ut in nervorum praecipue tubulis asperum illum habitum et speciem conglomeratae alicujus substantiae intus positae producat, [3]) in partium autem centralium et nonnunquam etiam nervorum tubulis varicosam illam formam progignere videatur, quam postquam Ill. *Ehrenberg* detexit et certis quibusdam systematis nervosi partibus peculiarem esse putavit, ego in omnibus nervis animalium cujuslibet aetatis reperi, ita quidem, ut secundum certas illas conditiones, quibus tubulorum varicosorum copia et tubulorum crassitudo in variis nervis obnoxia est, certas quasdam differentias inter nervos motorios et sensorios statuere licuerit. [4])

§. 3.

Jam etsi nuperrime pressionis et aquae vis in varicosis formis producendis praecipue accusata est, tamen sub conditionibus tam contrariis ubique eas observavi, ut, quamquam eas et ipse pro modificatione quadam illarum vaginae contractionum habeam, tamen causam aliquam internam nondum cognitam subesse putem, quod conditionibus prorsus paribus [5]) in

---

[2]) Plerumque fibra haec primitiva ita apparet, ut ex multis tenuissimis fibris, in decursu suo saepe nodulatis, sibi parallelis composita esse videatur. Pluries etiam duas fibras uno tubulo contineri vidi. Tamen raro contingit, fibram in elementa dissolvere. Interdum sponte in plures dirimitur.

[3]) De qua re jam fusius egi Froriep's Notizen. 1837. No. 47.

[4]) Confer Observ. meas in Mueller's Archiv 1836. Heft 2.

[5]) Solam tubulorum tenuitatem vel pressionem hanc causam esse non posse, ex pluribus rebus elucet; primum enim in tubulis quoad crassitudinem summe differentibus varicositates observantur, deinde saepissime tubuli ejusdem prorsus latitudinis pone se positi conspiciuntur, ex quibus alteri mox varicosi, alteri mere cylindrici apparent, neque ulla vi varicosi fieri possunt, postremo certae illae conditiones, quibus tubulorum varicosorum copia in variis partibus obnoxia est, illam opinionem admittere vetant. Caeterum hoc loco non possum, quin addam, me omnes meas observationes ante duos annos publici juris factas in omnibus animalibus,

aliis tubulis regulares in aliis irregulares illae vaginae contractiones intrent. Qualis postremo in vivo animali variorum tubulorum [6]) forma sit, et an non etiam in illo mutationes aliquas subeat, investigationibus assequi adhuc restat.

§. 4.

Tubulorum nerveorum structuram, quam modo adumbravi, a me primo nuperrime cognitam esse, vix erit, qui dubitet. Magnopere autem ipse miratus sum, quum ante paucos dies *Fontanae* de nervis observationes legens, expertus sum, illum investigatorem fibras, quas ego descripsi, primitivas jam ante sexaginta fere annos vidisse, sed rem imagine tam obscura expressisse, ut a nemine intelligi potuerit, priusquam vera tubulorum structura denuo detegeretur aptiusque describeretur. [7]) Tamen ne-

---

quorum nervos adhuc exploravi, etiam nunc plane confirmatas reperire. Et fortasse minori diligentiae, quae ab aliis in praeparata microscopica conficienda impenditur, tribuendum est, quod rem non ita invenerunt: artificialia enim remedia, quibus manuum officia explere volunt, in his investigationibus plerumque rejicienda sunt, nec nisi apta manuali praeparatione assequi valemus, ut de omnium tubulorum, quibus funiculus quilibet nerveus componitur, et structura et dimensione distincte edoceamur.

[6]) Notandum est, me semper, ubi de vagina simul cum contento sermo erit, *tubulorum* voce, ubi autem de solo contento agitur, *fibrarum* voce usurum esse.

[7]) Fontana (Sur le vénin de la vipère, Tome II. Florence 1781. 4.) postquam priores suas observationes easdemque dubias enarravit, dicit: (p. 205.) Je soupçonnai alors, que le cylindre nerveux primitif était formé d'un cylindre transparent, plus petit, plus uniforme, et couvert d'une autre substance, peut-être de nature cellulaire. Les observations, que je fis depuis, me confirmerent toujours plus dans cette hypothèse, qui devint enfin une verité de fait. J'ai vu dans beaucoup d'occasions ces deux parties, qui composent le cylindre nerveux primitif. L'une est toute extérieure, inégale, raboteuse; l'autre est un cylindre, qui paroit formé d'une membrane particulière, transparente, homogene, la quelle paroit remplie d'une humeur gélatineuse, qui est d'une certaine consistance. — (p. 206.) En examinant attentivement cette enveloppe extérieure des cylindres nerveux primitifs, je crus m'appercevoir, qu'elle étoit composée de *fils tortueux*, lesquels couroient le long du nerf, et formoient une enveloppe aux cylindres intérieurs; mais je m'en assurai encore mieux peu de temps après, au moyen d'une lentille, qui grossissait 800 fois. La Fig. VIII. représente un cylindre nerveux primitif, couvert de la gaine extérieure. On voit qu'elle est composée de très-petits fils tortueux, qui marchent le long du cylindre nerveux primitif. — (p. 207.) Ces fils tortueux qui couvrent les cylindres

que fibrae nostrae primitivae, neque ejus vaginae structuram recte cognovit. Illam enim et ipsam tubulosam et humore gelatinoso repletam esse, hanc autem ex cylindris quibusdam tortuosis compositam putavit. Sed primum fibra primitiva secundum nostras observationes minime cava est, imo prorsus solida et plana, deinde cylindri isti tortuosi nihil sunt, nisi sinuositates et plicae vaginae, irregulari ejus contractione productae, quae in recentissimis nervis prorsus desunt. [8])

CAPUT II.

DE FIBRIS ORGANICIS NERVI SYMPATHICI ET NERVORUM CEREBROSPINALIUM.

§. 5.

Peculiares quosdam nervos organicos existere jampridem physiologi conjecerunt. Anatomicas tamen observationes, quibus haec opinio inniti posset, fere unicas Ill. *Retzius* et *Mueller* fecerunt, qui in nervis quibusdam funiculos cinereos ex n. sympathico prodeuntes ita decurrere animad-

nerveux primitifs, je les appellerai *cylindres tortueux* des nerfs, et en les considérant collectivement comme une enveloppe du cylindre nerveux primitif, je l'appellerai *gaine externe* des cylindres nerveux primitifs. — Telle est la construction primitive des nerfs. Le nerf est formé d'un grand nombre de cylindres transparents, homogenes, uniformes, très-simples. Ces cylindres paroissent formés, comme d'une paroi, ou tunique très-subtile, uniforme, remplie, autant que l'oeil peut en juger, d'une humeur transparente, gélatineuse, insoluble dans l'eau. Chacun de ces cylindres reçoit une enveloppe en forme de gaine extérieure, la quelle est composée d'un nombre immense de fils tortueux.

[8]) Caeterum etiam *G. R. Treviranus* (G. R. u. L. Ch. Treviranus vermischte Schriften, Bd. I. Göttingen 1816. 4.) putat, tubulos subtilibus tortilibusque cylindris esse circumdatos, qui tamen non per anastomosin conjuncti rete aliquod componant, sed paralleli circum tubulum decurrant; cylindris tamen nullum momentum esse tribuendum, cum haud raro omnino desint, neque unquam in nervis molluscorum et insectorum reperiantur. Manifestum est, eum etiam vaginae irregularitates pro cylindris tortilibus habuisse, qui an plicae essent, ipse suspicatur. (l. c. p. 130.) Observationem autem illius viri, quam de nervis molluscorum fecit, et ipse confirmare possum. Fibrae enim eorum primitivae crassa illa vagina, quae in vertebratis occurrit, carent.

verterunt, ut fibrae cinereae non mox cum albis nervorum illorum fibris miscerentur, sed per longum spatium colorem et situm servarent. Cujus observationis vis eo fere destrui videbatur, quod Cel. *Valentin* nuperrime in scripto de nervorum decursu et finibus [9]) colorem illum cinereo-rubellum variis causis externis, praecipue autem globulorum illorum nucleatorum immistione produci contendit, quos Ill. *Purkinje* et *Valentin* in substantia cinerea cerebri medullaeque spinalis et in gangliis detexerunt.

§. 6.

Sed secundum meas observationes, quas ex parte jam breviter publici juris feci, [10]) color et habitus peculiaris nervi sympathici ramorumque ex illo prodeuntium non globulis nucleatis intermistis, sed peculiari fibrarum primitivarum structura ex gangliis orientium gignitur, quippe quae non tubulosae, id est, vagina aliqua circumdatae, sed nudae sint, eximie pellucidae, quasi gelatinosae, tubulis primitivis plerisque multo tenuiores, in superficie fere semper lineas longitudinales praebentes, in fila tenerrima facile se dissolventes, in decursu frequentissime nodulis ovalibus praeditae, et corpusculis quibusdam parvis ovalibus vel rotundis, raro irregularibus, simpliciter vel multipliciter nucleatis, quoad magnitudinem *nucleos globulorum nucleatorum* fere adaequantibus, plus minusve large obtectae.

§. 7.

Jam non solum funiculi sympathici in nervis quibusdam cerebrospinalibus ita decurrunt, ut colorem suum servent neque cum fibris nervorum misceantur, id quod Ill. *Retzius* et *Mueller* invenerunt, sed secundum meas observationes inversim etiam funiculos nerveos albos ex radicibus nervorum spinalium prodeuntes et cum nervo sympathico se conjungentes per longissima spatia in cinereis ejus partibus sejunctim decurrentes cernere licet. Saepe in funiculis cinereis animalium recens necatorum fila alba usque ad ganglia persequi contingit, ubi, postquam plexus formarunt, variis ramis ex ganglio proficiscentibus majori vel minori copia immiscentur.

---

[9]) Ueber den Verlauf und die letzten Enden der Nerven, von Dr. G. Valentin, in Act. Acad. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. XVIII. P. I. p. 80 sqq.

[10]) v. Froriep's Notizen 1837. No. 58.

§. 8.

Inde evenit, quod funiculi, qui ex gangliis sympathicis (animalium recentium) procedentes observantur, quoad colorem et habitum admodum variant. Multi quidem funiculi mere cinerei sunt, fere gelatinosi, opaci, et maxima ex parte ex *fibris organicis* (hac enim voce fibras illas nervi sympathici a nobis detectas designabimus) constant, [11]) semper fere tamen in uno alterove latere fila tenuia albissima ex *tubulis* primitivis composita oculis nudis vel lente simplici armatis discernenda praebent. [12]) Alii autem funiculi, praecipue in parte thoracica et abdominali nervi sympathici, ex *cinereo albidi* sunt, et majorem copiam tubulorum primitivorum, quam illi mere cinerei, continent. Sed funiculos mere albos, qui ex gangliis prodeuntes a funiculis nervorum spinalium nihil differrent, nusquam observavi. Nam illi quoque, qui primo aspectu prorsus albi esse videntur, si ex animalibus recens necatis desumuntur, caute examinantur et cum nervo aliquo spinali ejusdem animalis comparantur, colorem multo opaciorem et consistentiam magis gelatinosam praebent, atque si microscopii ope explorantur fibras organicas tam copiosas ostendunt, quam in nervis cerebrospinalibus (praeter ramum communicantem, v. infra) fere nunquam observantur. Postremo si quis funiculos tantum prope ganglia observare et omnes coloris

---

[11]) Ill. Mueller mecum communicavit, se eam partem n. sympathici, quae canali carotico includitur, atque ad fibras organicas n. trigemino et nervis muscularibus oculi advehendas destinata esse videtur, quoad colorem et consistentiam pro specimine quodam nervorum mere organicorum habere, et in praeparato a se recens facto hanc rem mihi demonstravit.

[12]) Etiam tum, ubi oculis nudis vel lente simplici armatis nulla fila alba in nervis cinereis conspexi, sub microscopio semper in omnibus nervis sympathicis, quos adhuc observavi, tubulos quoque primitivos, quamquam interdum paucissimos et tenuissimos reperi. Praeterea notandum est, tubulos primitivos, qui in nervo sympathico occurrunt, peculiarem quendam habitum ostendere, et a tubulis nervorum spinalium differre videri. Primum enim superficies illorum plerumque adhuc asperior est, quam in tubulis nervorum spinalium, neque tam distincte in utroque latere duplicibus marginibus terminata, id quod etiam Ill. Mueller sibi ita apparuisse mecum communicavit; deinde mihi fibrae primitivae, quae tubulis nervorum organicorum continentur, non strias longitudinales ostendunt, sed potius ex filis spiraliter convolutis compositae esse videntur; postremo fibrae primitivae horum tubulorum ad dissolutionem in elementa sua multo procliviores sunt.

varietates, quae ab aetate et ab animalis specie pendent, enumerare vellet, multo plures distinguere posset. Praecipue autem funiculi nonnunquam prope ipsa ganglia omnino horum colorem (modo cinereum, modo flavo-rubellum, modo cinereo-rubellum) et consistentiam ostendunt, intusque globulos nucleatos praebent; sed tum vera ganglia sunt: jam nudis oculis plus minusve tumidi apparent, striis transversis, quibus etiam nervi organici insignes sunt, carent, atque nonnisi majori cum vi instrumentis divelli possunt.

§. 9.

Fibrae illae organicae in omnibus nervis cerebrospinalibus ubique locorum microscopii ope facile observantur, [13]) et a fibris telae cellulosae forsan intermistis praeter totum suum habitum et consistentiam, praecipue nodulis suis et corpusculis nucleatis, quibus in decursu suo praeditae sunt, et magna ad ramificationem proclivitate mox discernuntur. Praeterea in pluribus organis, in *peritonaeo* hominis, in tunica conjunctiva palpebrarum, in tela cellulosa subcutanea, in vasis tenuissimis, (v. infra) aliisque partibus fibras organicas copiosissimas distincte observavi.

§. 10.

Etiam in radicibus nervorum spinalium et anteriori et posteriori eas observavi. Cum autem fibrae organicae in radicibus nervorum plerumque fasciculos microscopicos forment, qui prope vasa microscopica decurrunt et vasis capillaribus fibras reddunt, nondum mihi liquet, num fibrae illae organicae tantum ad vasa pertineant, atque ideo nonnisi pro ramulis nervi sympathici habendae sint, an etiam nonnullae inter cerebrum medullamque spinalem atque centra systematis nervosi organici commercium quoddam sustineant. Id autem bene notandum est, copiam fibrarum organicarum, quae in radicibus observantur, tam parvam esse, ut jam ex sola hac observatione eluceat, non posse innumeras illas nervi sympathici ejusque ramorum fibras organicas ex sola medulla spinali originem ducere.

[13]) Jam alio loco, ubi de tubulis primitivis locutus sum (Fror. Not. 1837. No. 47.) etiam fila quaedam nodulata descripsi, quae tubulos undique circumdent; sed dubitavi ea pro fibris nerveis habere, quia fibras organicas tum temporis nondum cognoveram.

SECTIO SECUNDA.

DE PARTIBUS CENTRALIBUS SYSTEMATIS NERVOSI.

CAPUT I.

DE GANGLIIS SYMPATHICIS ET SPINALIBUS SIVE DE CENTRIS SYSTEMATIS NERVOSI ORGANICI.

§. 11.

Gangliorum structurae cognoscendae Ill. *Purkinje* et Cel. *Valentin* investigationes primae aliquantulum lucis attulerunt. Hic quidem tubulos primitivos per ganglia ita decurrere observavit, ut partim plexum formantes via recta iter suum pergant (durchgehende Fasern), partim et praecipue in exteriori ganglii parte globulos nucleatos undique amplectantur (umspinnende Fasern); caeterum globuli gangliorum, nucleum et in ejus circumferentia nucleolum continentes, saepe pigmento obtecti, secundum illum vagina quadam cellulosa circumdantur, atque cum nervorum elementis *nonnisi contigui* sunt.

§. 12.

Quarum observationum nonnisi partem minorem eamque leviorem confirmare possum. Primum enim inter tubulos illos *transeuntes* et *amplectentes* (durchgehende und umspinnende) secundum meas observationes, quas et ipsarum Valentini tabularum intuitus ex parte confirmat, nulla gravis differentia intercedit, nisi quod tubuli in media praesertim ganglii parte fasciculos componunt, qui, parum a se invicem distantes, paucos globulos interpositos habent et via recta ganglion permigrant, in exteriori autem parte

singuli tubuli, quasi tortuosam viam sequentes, plures globulos in latioribus interstitiis continent. Quo tubulorum decursu etiam explicari posse videtur, quod in particulis gangliorum dilaceratis et acu expansis in singulis globulis saepe ansae intestiniformes tubulorum convolutae occurrunt, quas jam alio loco descripsi.[14])

§. 13.

Sed rem haud dubie gravissimam ad gangliorum naturam cognoscendam investigator ille non cognovit neque cognoscere potuit. *Fibrae enim organicae ab ipsa globulorum nucleatorum substantia oriuntur.* Quae observatio quamquam difficillima sit magnamque et praeparandi et observandi dexteritatem requirat, tamen ita constat, ut jam de illa dubitare non liceat.

Jam ab ipsa globulorum illorum substantia vel fasciculi oriuntur, crassitudine variantes, tubulos primitivos interdum adaequantes, eximie pellucidi, *fibris primitivis* (v. supra §. 3. not. 6.) satis similes, sed eo differentes, quod distincte ex filis tenuissimis non tubulosis, in quae facile se dividunt, compositae apparent, et quod mox in decursu suo similes nodulos et corpuscula nucleata similia atque fibrae organicae, in quas transeunt, ostendunt; vel ex pluribus globuli locis fibrae tenuissimae proficiscuntur, plerumque jam in ipso ortus loco nodulatae et in fibras organicas nervi ipsius distincte transeuntes.

§. 14.

Ipsorum globulorum nucleatorum structura a Cel. *Valentin* in universum recte observata est. Addendum est, in junioribus animalibus, praecipue in gangliis sympathicis cuniculi *duplices nucleos* distinctos inter se simillimos observari,[15]) deinde nucleolum haud raro duplicem vel triplicem

---

[14]) Froriep's Not. 1837. No. 54.

[15]) Alio loco, ubi has observationes adumbravi, (Fror. Not. 1837. No. 58.) globulos nucleatos n. sympathici ab illis gangliorum spinalium nucleis duplicibus differre dixi. Sed ulterioribus investigationibus edoctus sum, hanc differentiam neque in omnibus animalibus, neque in quavis aetate reperiri, atque propterea inter ganglia sympathica et spinalia animalium adultorum nullam differentiam constantem et essentialem (sit venia verbo) quoad structuram intercedere puto.

esse, et in majoribus mammalibus, praecipue in bove, saepe in medio corpusculum obscurum ostendere, porro globulos illos minimos, ex quibus globulorum magnorum parenchyma constare jam Cel. *Valentin* cognovit, et ipsos nucleatos esse, postremo nucleum majorem, praecipue in gangliis bovis, saepissime colorem rubellum ostendere. Differentiae autem numerosissimae, quae praeterea quoad internam structuram, magnitudinem et formam globulorum, quoad numerum, amplitudinem, situm, colorem nucleorum occurrunt, in evolutione harum partium causam suam habere videntur. Huc certe pertinet, quod in junioribus animalibus saepe *globuli gemini* observantur, qui commissura satis ampla secum cohaerent, quod nucleus in animalibus junioribus, si globuli magnitudinem respicimus, multo major esse videtur, quam in adultis, quod in junioribus nucleolus ipse circulo tenui circumdatus est, [16]) et quod in iisdem corpuscula nucleata in decursu fibrarum organicarum multo spissiora occurrunt, quam in adultis. Caeterum in junioribus animalibus saepius quam in adultis globulos filis brevibus nodosis inter se conjunctos videre contingit. Postremo peculiarem aliquam vaginam cellulosam globulorum reperire non potui, atque verisimile mihi est, Cel. *Valentin* alias nerveas partes, praecipue fibras organicas, quibus globuli obteguntur, pressione nimis alteratas pro vagina illa habuisse.

§. 15.

Jam quum caedem fibrae organicae, quae majorem partem nervorum sympathicorum constituunt, a globulis illis nucleatis, quorum accumulatione praesertim ganglia nascuntur, originem ducant, *ganglia sympathica pro veris centris systematis nervosi organici habenda sunt.* Porro quum differentiae, quae inter ganglia sympathica et ganglia spinalia intercedunt, neque sibi constent, nec nisi in copia fibrarum inde orientium, caeterum nihil a se invicem differentium, in numero nucleorum, similibus positae sint: *et ipsa ganglia spinalia ad systema nervosum organicum pertinere videntur,* quamquam causa adhuc lateat, cur origines fibrarum organicarum potius cum

---

[16]) Idem in globulis nucleatis astaci fluviatilis a Cel. Valentin observatum et delineatum est, cfr. l. c. Tab. IX. Fig. 73.

posterioribus, quam cum anterioribus radicibus conjunctae sint. Primo tamen notandum est, in cute, cui radices posteriores praecipue destinatae sunt, gravissimos processus organicos exerceri, [17]) deinde jamdudum in cuniculis saepissime observavi, nervos illos cutaneos, qui, ad utrumque columnae vertebrarum latus musculis perforatis in lucem prodeuntes, quoad numerum situmque gangliis spinalibus strictissime respondent, atque analogiam quandam cum ramo primo nervi trigemini praebent, ex his gangliis ipsis proficisci. Quam ob rem suspicor, ganglia spinalia praecipue eum in finem constructa esse, ut ramis illis posterioribus nervorum spinalium majori ex parte sensoriis, qui prius nervos spinales relinquunt, quam hi ex gangliis sympathicis fibras organicas acceperint, fibras, quibus indigent, organicas impertiant. Accedit, quod in nervis spinalibus (etiam in nervo trigemino) postquam ganglia formaverunt, antequam a nervo sympathico aliquid acceperunt, copiosae fibrae organicae observantur, dum in radicibus nonnisi paucae occurrant, et quod ramus communicans secundum Ill. *Muelleri* et meas observationes saepe colorem distincte cinereum praebet, quem magna fibrarum organicarum copia produci ego microscopii ope edoctus sum. —

CAPUT II.

DE MEDULLA SPINALI.

A. *OBSERVATIONES ANATOMICAE.*

§. 16.

Substantia alba medullae spinalis substantiam cineream undique circumdat, [18]) quae nonnisi in sinu rhomboidali et fine inferiori medullae spinalis infra describendo in lucem prodit. Nam etiam in fundo fissurae po-

[17]) In nervis cutaneis multo major copia fibrarum organicarum reperitur, quam in nervis muscularibus.

[18]) *Al. Monro* (Bemerkungen über die Structur des Nervensystems, aus d. Engl. Lpzg. 1787. p. 22.) contendit, in superficie medullae spinalis laminam cineream observari. Sed microscopii ope nihil ejusmodi reperire potui, quamquam in recentibus sectionibus transversis margo nonnunquam speciem illam prae se fert.

sterioris lamina alba substantiam cineream tegit, ita ut *commissura alba posterior* et *anterior* distingui debeant.

§. 17.

In margine posteriori cornuum posteriorum substantiae cinereae substantiam peculiarem observavi, quam ab uno [19]) *Rolando* descriptam et *gelatinosae* nomine bene designatam reperi. [20]) Idem auctor alteram substantiam, vulgo cineream dictam *spongiosam vascularem* nominat, quo nomine quum differentia a priori illa gelatinosa melius exprimatur, eum secuturus sum.

Substantia illa gelatinosa secundum meas observationes non solum margines posteriores cornuum posteriorum tegit, sed lamina ejus tenuissima etiam in marginibus internis horum cornuum ita continuatur, ut inter commissuram albam posteriorem et commissuram spongiosam (cineream) *commissura gelatinosa* oriatur. — Itaque quatuor commissurae distinguendae sunt, quibus partes laterales medullae spinalis secum cohaerent, *commissura alba posterior, commissura gelatinosa, commissura spongiosa et commissura alba anterior.*

§. 18.

Tubercula illa obscure cinerea, quae a paucissimis [21]) auctoribus commemorantur, et in utroque latere apicis calami scriptorii posita sunt, se-

---

[19]) Nescio an etiam *Carus* simile quid viderit; dicit enim (Versuch einer Darstellung des Nervensystems. Lpzg. 1814. p. 215.) de medulla spinali mammalium: In mehren Säugethieren der niedrigeren Ordnungen, z. B. in den Nagern, kommen noch zwei graue Streifen auf der obern Seite des Rückenmarks zu Tage.

[20]) *Luigi Rolando* (Saggio sopra la vera struttura del cervello e sopra le funzioni del sistema nervoso. Sezione seconda con figg. Torino 1828. p. 285.) dicit: „Ciò pòi, che maggiormente mi ha sorpreso, è stato il vedere, che nessuno abbia fatto menzione della diversità, cha vi passa tra la sostanza cinerea situata nelle parte anteriore, e quella, che corrisponde al cordoni posteriori, la quale ora circonda, ed ora forma quasi intieramente le corna posteriori, come si può rilevare dell' essame delle sezioni transversali del midollo rappresentate colle qui annesse figure."

p. 287. „Questa nuova sostanza e più *gelatinosa*, ciò che fa si che prende eziandio un colore diverso, e que in generale è meno rossigno, o di un colore più oscuro."

[21]) *Rolando* (Recherches anatomiques sur la moëlle allongée p. 22) quoad situm et formam bene ea descripsit, et tubercula cinerea nominavit.

cundum meas observationes [22]) veram continuationem substantiae gelatinosae medullae spinalis exhibent, et quoad colorem et consistentiam et internam structuram substantiae gelatinosae characteres ostendunt. In ipso autem apice calami scriptorii, ubi introitus ad canalem brevem invenitur a Rosenthalio recte descriptum *duas commissuras* [23]) tenerrimas observavi, alteram anteriorem superiorem *gelatinosam*, inter tubercula illa gelatinosa positam, alteram inferiorem posteriorem *albam* ex fibris transversis compositam et pyramides posteriores ita conjungentem, ut cum altera gelatinosa quasi frenulum transversum supra introitum ad canalem formet. Sunt autem hae commissurae tantum continuationes commissurae gelatinosae et commissurae albae

---

[22]) Rolando plane praetervidit, cujus naturae haec tubercula sint; scilicet illo tempore, quo in has partes indagavit, substantiam gelatinosam nondum cognoverat. Nam l. c. p. 49. de illis tantum dicit: Cette substance cendrée est la continuation de celle, qui descend entre les cordons de la moëlle épinière. (cfr. l. c. p. 51.) Sed etiam in opere majori, in cujus altera sectione substantiam gelatinosam jam describit, tubercula illa tantum „foglie di sostanza cinerea" nominat et nihil amplius addit. (v. Saggio sopra etc. p. 215. Spiegazione delle figure Tav. VII. Fig. I. f.) Eodem modo dicit p. 180. (ad. Tab. II. Fig. II. fc.) „Foglie cineree, che sono continuazione della sostanza cinerea che forma gli accennati tubercoli."

[23]) *Rosenthalius* (Ein Beitrag zur Encephalotomie. Weimar 1815. 8.) commissuras has libere positas non conspexisse, sed tantum lamellam tenuem transversam inter fasciculos teneros profunde positam, qua canalis ille tegitur, descripsisse videtur. Dicit enim p. 32.: Indem sich die Mittelfurche oder der sogenannte Calamus scriptorius der vierten Hirnhöhle in das verlängerte Mark zwischen die zarten Fascikel tiefer herabsenkt, spannen sich *zwischen denselben* über dieser Furche dünne Querfasern aus. Hierdurch entsteht statt der Furche das schon vorhin erwähnte Loch, dessen Rand theils von dieser Lamelle, theils von der Tiefe der Furche selbst gebildet wird." — *Carus* autem frenulum nostrum jam animadvertisse videtur, quamquam ejus structuram non cognovit. Nam in medulla spinali mammalium describenda dicit: (Versuch einer Darstellung des Nervensystems. Lpz. 1814. p. 245.) Noch weiter nach vorn durchgeschnitten zeigen sich mehre in der grauen Substanz liegende Faserschichten, die hintere Spalte ist nun ganz eröffnet und mit dem Kanal zusammengeflossen, wird aber nach aufsen noch verschlossen durch die früher diese Spalte auskleidende, nun zu einem geraden Bändchen ausgedehnte, eine Art von Frenulum oder Commissur in der Spitze der vierten Hirnhöhle bildende Faserlage.

posterioris, de quibus supra in medulla spinali describenda locutus sum, hoc loco una post alteram libere in lucem prodeuntes.[24])

§. 19.

In fine inferiori medullae spinalis describendo plurimi anatomi erraverunt, quippe qui filum, quod ab apice medullae spinalis ad os coccygis decurrit, tantum ex vasis et tela cellulosa constare contenderint. Unus *Burdachius*[25]) jamdudum recte observavit, filo illo et radiis ab illo prodeuntibus substantiam cineream contineri. Quam observationem postquam jam alio loco[26]) confirmavi, nunc secundum novissimas meas investigationes addere possum, massam, quae filo vel potius canali illo tenui continetur, substantiam *gelatinosam* esse, quae inferiori in fine medullae spinalis simili modo atque in superiori pedetentim tantum incrementum capit, ut substantia spongiosa tandem plane evanescat nec nisi gelatinosa sola remaneat. In sue et ove, in quibus filum illud ulterius persecutus sum, processus hic gelatinosus medullae spinalis, per longum spatium cylindricus et quoad diametrum aequalis, eo loco, ubi arcus vertebrarum desinunt, canalem vertebralem relinquit, atque tum supra ipsa corpora vertebrarum caudae inter musculos et tendines prope cutem positus et nonnisi ligamentis tenuissimis elasticis[27]) circumdatus ramificari incipit. Rami autem laterales, pone filum centrale longe decurrentes, quamquam et ipsi colorem et consistentiam quandam gelatinosam servant, tamen distincto neurilemate gaudent et strias illas transversas splendentes, quibus omnes nervi insignes sunt, ostendunt. Quamobrem tum a filo centrali tenuiori et molliori differunt, tum funiculis

---

[24]) Ad quas bene observandas recentissima encephala vel lentis ope cautissime praeparanda sunt.

[25]) Vom Baue und Leben des Gehirns, Bd. I. Lpzg. 1819. 4. p. 147., item: Berichte über die königl. anatomische Anstalt zu Königsberg. Erster Bericht, mit einer Beschreibung des untern Endes des Rückenmarkes. Lpzg. 1819. 8.

[26]) Frorieps Notizen. 1837. No. 54.

[27]) Nusquam sane telae elasticae structuram insignem melius observare licet, quam in microscopicis illis ligamentis, atque non possum, quin cum Cl. *Schwann* fibras elasticas pro peculiari quadam tela habeam, quam a tela cellulosa prorsus differre plurimis locis cognovi.

cinereis nervi sympathici mire similes sunt. Sed quonam proficiscantur adhuc nescio, neque fili centralis tenuissimi finem attingere potui, quamquam tam longe prosecutus sum, ut ab ipso apice caudae tantum pollicem abessem.

B. *OBSERVATIONES MICROSCOPICAE.*

§. 20.

Substantia alba medullae spinalis ex tubulis primitivis constat, qui quoad structuram nonnisi majori tenuitate et vaginae et fibrae primitivae a tubulis nervorum spinalium differunt. Accedit quod vagina fibrae primitivae arctius adhaeret et propterea asper ille habitus, qui irregulari vaginae contractione producitur et in nervis animalium adultorum plerisque locis mox post mortem apparet, in tubulis primitivis medullae spinalis rarius observatur. Varicositates autem in medulla spinali frequentius quam in nervis, et minus frequentes quam in cerebro occurunt. Caeterum veram tubulorum primitivorum structuram jam supra descriptam nusquam facilius, quam in crassioribus tubulis medullae spinalis observare licet; sed pressio cautissime vel omnino non adhiberi, atque lux quam maxime debilis nec nisi paucissimi ejus radii per parvum foramen ad objectum accedere debent.[28])

§. 21.

In substantia spongiosa medullae spinalis jam Cel. *Valentin* globulos nucleatos observavit; sed etiam hoc loco rem gravissimam praetervidit.

---

[28]) Parum differt, num ad observationes de fibris primitivis instituendas aqua frigida, vel tepida, vel albumen ovorum, vel serum sanguinis adhibeatur. Tamen, si albumine uteris, cauto animo opus est. Quum enim pelluciditas albuminis ovorum plerumque ab illa fibrarum primitivarum parum differat, has difficile tantum reperies. Sed nihil cogites, num forsan fibrae primitivae aquae vi producantur. Nam ex animalibus vix demortuis nervorum funiculos dissecui, extemplo in albumine ovorum demersi, frustulum illorum resectum in guttula albuminis natantem more consueto lamina vitrea obtexi, et scalpelli manubrio pressionem lentam adhibens sub microscopio observavi. Tum paucissimas tantum fibras primitivas conspexi. Sed simulac guttulis nonnullis aquae crassiusculum albumen diluere coepi, fibrarum primitivarum cohors mox apparuit. Bene vides, fibras has primitivas in albumine jam adfuisse, sed non conspici potuisse, quia medium in quo natabant, ipsis non pellucidius erat. Sin autem albumen satis fluidum adhibebis, aquam addere non necesse erit.

Nam etiam a globulis nucleatis substantiae spongiosae, qui plerumque illos gangliorum et cerebri magnitudine superant, fasciculi microscopici oriuntur, latitudine tubulos primitivos fere aequantes, ex pluribus fibris non tubulosis, sed plerumque asperis et saepe tanquam tortuose positis constantes, tum fasciculis microscopicis, qui a globulis gangliorum oriuntur, si nodulos et corpuscula nucleata, quae in fibris organicis occurrunt, non respicis, tum fibris primitivis (tubulorum), a quibus tamen majori asperitate et majori ad ramifactionem proclivitate differunt, satis similes.

Quamnam vim et naturam fibrae illae habeant a globulis nucleatis medullae spinalis proficiscentes, nondum cognoscere potui, et quamquam huic rei indagandae plurimum operae dederim, nunquam adhuc mihi contigit, fibram aliquam a globulo orientem cum fibra aliqua primitiva tubulorum in substantia spongiosa satis frequentium cohaerentem distincte observare. Fasciculos autem, qui ab ipsa globulorum substantia originem ducunt, saepissime tam longos et late decurrentes observare licet, ut nullo modo admitti possit, illos telae cellulosae loco nonnisi ad singulos globulos inter se conjungendos inservire. Contra quam opinionem praeter gangliorum analogiam, ubi a globulis nucleatis luculentissime fibrae organicae oriuntur, id quoque pugnare videtur, quod inter globulos pone se positos raro tantum conjunctionem observavi, et quod fasciculi illi cum tela cellulosa, quae hinc inde, praecipue inter singulos medullae spinalis funiculos, ubi processus piae matris intrant, distincte observatur, praeter fibrosam structuram nullam fere praebent similitudinem.

§. 22.

In substantia gelatinosa medullae spinalis, quae quum praeter Rolandum nemo anatomicorum adhuc in eam animum converterit, microscopii ope nondum investigata est, corpuscula reperi plerumque ovalia, interdum rotunda, semper paullulum applanata, pellucida, interdum praesertim apud bovem, colore laeto ex flavo rubello praedita, prope superficiem nucleolum continentia, quoad structuram et magnitudinem *nucleos globorum nucleatorum* plus minusve adaequantes, majori parti corpusculorum nucleatorum, quae in fibris organicis insidentia reperiuntur, saepe etiam. praesertim ubi

colorata sunt, corpusculis sanguineis tritonum mire similia. Quae corpuscula quamquam saepissime libere posita observantur, tamen cum tela illa intime conjuncta esse videntur, quae praeter corpuscula haec nucleata substantiam gelatinosam constituit, cujusque indolem propter fibrarum, ex quibus constat, eximiam mollitiem et tenuitatem tantum in quibusdam substantiae gelatinosae locis infra memorandis cognoscere mihi contigit. Tubuli autem primitivi admodum tenues, qui in substantia gelatinosa observantur, multipliciter ibi decussantur; sed illam tantum migrare neque ullo modo in ea finiri videntur. [29])

Neque postremo omitti debet, globulos nucleatos majores, qui substantiae spongiosae peculiares sunt, in substantia gelatinosa non observari, nisi forte haec substantia laminam nimis exiguam exhibet et in particula ejus resecanda paullulum vicinae substantiae spongiosae praeter voluntatem una aufertur.

§. 23.

Finis inferior medullae spinalis, quum totus ex substantia gelatinosa componatur, in universum omnes partes modo descriptas et ipse continet. Tamen propter plures, quas praebet, differentias, propriam descriptionem exigit. Corpuscula enim nucleata, quae quo propius ad finem inferiorem, eo magis copia crescunt, ita ut infima pars fili terminalis ex solis ejusmodi corpusculis constare videatur, jam in parte cylindrica (cfr. descriptionem anatomicam) ab illis reliquae substantiae gelatinosae eo differe incipiunt, quod multo saepius duos, vel tres vel plures nucleolos continent, et quod inter se permulta corpuscula ejusdem fere formae et magnitudinis, sed magis adhuc pellucida, omnino plana et nucleolis carentia intermista habent. [30]) De

---

[29]) Tubulos primitivos variis locis medullae spinalis et cerebri in variis animalibus nonnunquam ramificari observavi. Tamen rami plerumque tam breves observantur, ut adhuc dubium mihi videatur, annon fortasse ramificationes illae inter praeparandum artificiali modo producantur. Utcunque res se habet, tubulorum tenuiorum ramificationes in substantia gelatinosa medullae spinalis et in substantia gelatinosa cerebri infra describenda saepissime mihi apparuerunt.

[30]) Eadem corpuscula, de quibus nihil amplius habeo, quod referam, etiam in substantia corticali cerebri et cerebelli prope ipsam superficiem reperi.

fibrarum autem structura, quae praeter corpuscula nucleata substantiam gelatinosam constituunt, tantum in infimo fine fili centralis [31]) ovis aliquid comperire potui, ubi rete subtilissimum formabant, variis illis corpusculis large obtectum. [32])

Postremo rami laterales finis inferioris medullae spinalis, quorum habitum externum nervis sympathicis simillimum supra descripsi, intus ita constructi sunt, ut praeter majorem partium tenuitatem et teneritatem nullam graviorem differentiam a nervis organicis observare mihi contigerit. Constant enim majori ex parte fibris tenuissimis nudis, in quarum decursu corpuscula nucleata quoad formam et structuram eodem modo atque in nervis organicis et fine inferiori medullae spinalis variantia, admodum frequentia inveniuntur, atque ex tubulis primitivis tenuioribus qui plerique quoad habitum externum cum tubulis nervorum organicorum mirum in modum convenire videntur.

---

[31]) Non possum, quin hoc loco substantiae cujusdam mentionem faciam, quam adhuc tantum apud bovem reperi, cujusque ratio ad medullae spinalis substantiam nondum mihi liquet. Pars quidem inferior fili gelatinosi apud bovem semper substantia quadam tanquam vagina includitur, quae quoad consistentiam, colorem, pelluciditatem cum corpore *vitreo* oculi summam habet similitudinem, et fere semper uno vel duobus locis intumescentias duas ostendit, quoad formam externam parvis gangliis similes. Intus autem haec substantia vitrea ex fibris constat eximie pellucidis, ad longitudinem striatis, magnitudinem tubulorum primitivorum duplo vel triplo superantibus, inter se prorsus aequalibus. Intumescentiae autem illae non fortuita quadam accumulatione hujus substantiae oriri videntur, sed ex iisdem fibris multipliciter inter se convolutis constant et membranula tenuissima circumdantur, in qua fibrae tenuissimae quoad structuram cum fibris substantiae gelatinosae convenientes iisdemque corpusculis nucleatis speciose ornatae discernuntur. Fibras autem illas latiores, ex quibus substantia vitrea constat, etiam in ipsa substantia partis cylindricae vidi, ubi vagina illa jam non circumdata erat. — Jam in substantia, quae in ventriculo rhomboïdali avium invenitur, substantiae vitreae extus simili, intus non fibras reperi, sed tantum globulos, globulis adiposis similes, (sed aethere non solvuntur) corpuscula nucleata et vasa capillaria. — (Apud aves globuli adiposi cystis membranaceis includuntur, quae fibris nodulatis obtectae iisdem inter se cohaerere videntur.

[32]) Notari debet, tubulos primitivos, qui praecipue in superiori parte cylindrica occurrunt et fortasse omnes in ramos laterales abeunt, semper longitudinaliter decurrentes observari, neque unquam arcus vel ansas terminales formare.

§. 24.

Observationibus meis supra descriptis constat, ganglia pro veris centris systematis nervosi organici esse habenda. Quum autem etiam in ipsis radicibus nervorum spinalium, praeter funiculos organicos luculentissime systemati vasculari destinatos, peculiares fibrae organicae quamquam paucissimae occurrere videantur, deinde quum ex multis phaenomenis et physiologicis et pathologicis, functiones organicas medullae spinalis imperio ex parte subjectas esse, eluceat, postremo quum substantiae gelatinosae intima structura, ubi uberius reperitur faciliusque observari potest, praecipue autem in ramis lateralibus, quorum ipse externus habitus nervos organicos aemulatur, cum nervis sympathicis multis in rebus mirum in modum conveniat, quaerere subit, an fortasse substantia illa gelatinosa cum systematis nervosi organici centris ejusmodi habeat commercium, ut functionibus organicis quamquam non imperare, tamen moderari viresque quasdam impertire valeat. [33])

§. 25.

De ratione, quae inter radices nervorum spinalium et substantias medullae spinalis intercedit, nihil adhuc constat, neque ipse quamque huic rei investigandae plurimum operae dederim, aliquid certi adhuc proferre possum. [34]) Id solum persuasum habeo fibras radicum nervorum, non tam sim-

---

33) Spero, te, L. B., non aegre laturum esse, quod tibi in opusculo ipsis observationibus enarrandis destinato etiam conjecturam proposui. Hypotheses sane, quae vel omnino vel saltem nostri aevi viribus neque probari neque refelli possunt, in doctrinis physiologicis ipse contemno. Sed de substantiae illius natura haud abs re esse existimavi suspicionem meam proferre, quae et certis quibusdam observationibus nitatur, et ulterioribus investigationibus viam iterque designare possit.

34) Pluries fibrae plurimae radicum posteriorum in partem anticam, tanquam ad radices anteriores tendere vellent, in interstitio inter radices anteriores et posteriores substantiam albam horizontaliter perforare et usque ad partem externam cornuum posteriorum substantiae cinereae decurrere videbantur. Quam observationem si ulterius confirmare et prosequi mihi contingeret, id explicari posset, cur experimenta in funiculis medullae spinalis instituta non eundem successum habeant, atque illa, quae in radicibus nervorum instituuntur. — Eandem observationem etiam *Bellingeri* fecit, (v. *Bellingeri*, de medulla spinali Aug. Taur. 1823. 4. p. 49 sqq.) qui inter omnes diligentissime in origines nervorum spinalium indagasse videtur. Etiam Ill. *L.*

plicem originem habere, ut in fibras longitudinales medullae spinalis mox transeant. Cel. *Valentin* quidem contendit, omnes tubulos primitivos radicum nervorum spinalium mox ad centrum decurrere, globulos nucleatos circumtexere (umspinnen die Kugeln), deinde ad cerebrum iter suum pergere; [35]) sed quibus observationibus fretus gravissimam hanc opinionem protulerit, ex opere ejus non elucet.

CAPUT III.

DE CEREBRI ET CEREBELLI STRUCTURA.

§. 26.

De substantia alba cerebelli, cujus tubuli primitivi quoad internam structuram ab illis medullae spinalis supra descriptis nihil differunt, nihil habeo, quod addam.

In substantia flava cerebelli Ill. *Purkinje* globulos nucleatos caudatos observavit, quorum caudae superficiem cerebelli versus spectabant, id

---

H. Weber (Handbuch der Anatomie Bd. III. p. 374.) dicit, se radices nervorum ad substantiam cineream persecutum esse. — Secundum Rolandum, e contrario substantia cinerea processus quosdam ad superficiem medullae spinalis mittit et substantia alba quasi membranam plicatam exhibet, cujus plicae intus spectantes interstitia inter processus substantiae cinereae expleant, radices autem nervorum a plicis illis substantiae albae originem ducant. Equidem secundum microscopicas investigationes descriptionem hanc structurae medullae spinalis confirmare non possum. Fortasse Rolando processibus piae matris, qui multis locis in substantiam medullae spinalis penetrant eamque in multos funiculos dividunt, seductus est. Ejusmodi processibus in interstitio inter radices anteriores et posteriores, hisce tamen propius, fissura lateralis formatur, quam jam *Sömmeringius* observavit et injuste *Gall* et *Chaussier* negasse videntur (*v. Weber* Handbuch der Anat. p. 375.).

[35]) Dicit quidem (l. c. p. 131.): Alle in das Rückenmark eintretenden Fasern verlaufen zuerst quer nach dem Centrum, umspannen hier besonders die äufsere Parthie der Kugeln der in dem Centrum befindlichen Belegungsformation, und setzen dann ihren longitudinellen Verlauf nach dem Gehirne hin fort. Die der Länge nach verlaufenden Fasern gehen an der äufsern Peripherie in gerader Richtung vorwärts und bilden hier nur die mannigfachsten Plexus unter einander. Nach innen umfassen auch ihre Bündel die Kugeln der Belegungsmasse. Endlich ganz im Centrum befindet sich (jedoch vielleicht nicht bei allen Thieren) eine reine Kugelformation der Belegungsmassen.

quod Cel. *Valentin* etiam in substantia flava cerebri se vidisse addit.[36]) Ill. Mueller autem in medulla oblongata[37]) cyclostomatum globulos nucleatos processibus pluribus acuminatis praeditos reperit. Sed secundum meas observationes omnes globulorum varietates ab illis investigatoribus descriptae tantum ex eo pendent, quod a singulis globulis nucleatis cerebelli et in substantia flava et in substantia cinerea pariter atque in medulla spinali, in cerebro, in gangliis singuli vel plures funiculi microscopici ex fibris tenuioribus compositi oriuntur, in quibus describendis, cum ad hoc tempus nullam gravem differentiam ab illis, quos in medulla spinali observavi, mihi obtulerint, longius versari propositum nostrum non sinit.

§. 27.

Sed non possum, quin observationum Cel. *Valentini* hoc loco mentionem faciam, qui in cerebro et cerebello tubulos primitivos ita finiri contendit, ut in finibus inter substantiam albam et cineream arcus terminales (Endumbiegungsschlingen) forment et denuo ad peripheriam corporis recurrant, atque praecipue substantiam flavam ex paucis ejusmodi arcubus et globulis nucleatis componi.[38]) Sed quamquam plurimum operae dederim, ut arcus illos terminales in substantiis et cinereis et flavis et cerebri et cerebelli reperirem, tamen non ita eos observavi, ut inde concludere liceat, arcus illos pro veris finibus tubulorum in encephalo esse habendos. Nam et ipse quidem pluries arcus latiores vidi, qui Cel. *Valentin* ad illam opinionem perduxisse videntur; tamen in aptioribus praeparatis, ubi eosdem tubulorum arcus ulterius persequi mihi licebat, distincte cognovi, tubulos primitivos simili fere modo, atque in partibus exterioribus gangliorum et in substantia spongiosa medullae spinalis tortuose decurrere, et in decursu suo pluries se flectentes et reflectentes una simulque ad cerebri superficiem magis magisque appropinquare. Unde fieri videtur, quod saepe etiam arcus tubulorum observantur, quorum crura versus ipsam cerebri superficiem spe-

---

[36]) Valentin l. c. p. 102.

[37]) Müller's Archiv 1837. Jahresbericht über 1836. p. XVII.

[38]) Notandum est, me etiam in substantia flava corpuscula illa ovalia nucleata, quae in substantia gelatinosa occurunt, tamen minus frequentia observasse.

etaut.[39]) Accedit, quod prope ipsam superficiem substantiae corticalis tubulos primitivos quam tenuissimos observavi, neque propterea cum Cel. *Valentin* sentire possum, qui peculiare quoddam stratum globulorum, quod tubuli primitivi non assequantur, (reine Belegungsformation) distinguit.[40])

---

[39]) Attamen quam res ardua, et assertionem, qua quis certi aliquid se vidisse contendit, omnino refellere difficile sit, quumque observatio quaelibet, nonnisi cautissimo cum animo censeri debeat, etiam gravissimam hanc rem ulteriori adhoc indagatione indigere existimo. Mihi quidem praeter nervorum cutaneorum retia microscopica, quae Cl. *Schwan* detexit et mibi monstravit, de nervorum finibus nihil constare videtur.

[40]) Caeterum etiamsi loci aliqui invenirentur, ubi tubuli primitivi non pervenirent, vix admittenda esset opinio illa, tanquam globuli nucleati encephali cum reliquo systemate nervoso tantum contigui essent. Quamquam enim nondum cognovi, quonam fasciculi illi microscopici tendant, qui a globulis nucleatis oriuntur, tamen et gangliorum analogia, ubi ab iisdem globulis distincte fibrae organicae proficiscuntur, et aliae causae supra citatae, vetant ne, fasciculos illos nonnisi ad globulos inter se conjungendos inservire putes. Tres autem modos, quibus fibrae a globulis oriundae se habere posse videntur, singulos examinemus et cum observatis comparemus.

Primum: fibrae a globulis oriundae in fibras primitivas tubulorum transire possunt. Hanc opinionem vetare videntur tum experientiae Reilii aliorumque anatomicarum, secundum quas apta praeparatione praemissa substantia corticalis a medullari sine ulla vi solvi potest, (Reil's Archiv VIII. 425.) tum Ill. Purkinje observatio, secundum quam globuli nucleati caudati caudas ad superficiem cerebri spectantes habent. Sed prior experientia omnino vi sua destituitur eo, quod tubulos primitivos tenuiores factos in ipsam substantiam corticalem intrare et prope ipsam superficiem cerebri decurrere vidi, id quod etiam Ill. Ehrenberg observavit, etsi ex verbis ejus non liquet (cfr. Ehrenberg Beobachtung einer bisher unbekannten Structur des Seelenorgans, Berlin 1836. pag. 19.). Neque secunda observatio, quamquam gravior, ab Ill. *Purkinje* facta, rem plane solvit. Nam saepissime ab omnibus globulorum lateribus una simulque fasciculi oriuntur, atque in finibus inter substantiam albam et corticalem, ubi pressio adhibetur, fibrae illae, quae versus substantiam albam spectant, non cum solidiori massa hujus substantiae facilius a globulis solvi possunt, quam qui versus cerebelli superficiem positi sunt.

Deinde: Fibrae illae in fibras organicas transire possunt. Cui opinioni obstare videtur, quod non tota substantia cinerea encephali continuo secum cohaeret. (Tamen in hac re investiganda cognovi, substantiam cineream medullae spinalis per medullam oblongatam, per pontem et per crura magna cerebri usque ad substantiam cineream thalami optici et corporis striati continuari, quamquam in decursu hoc quoad massam et colorem multo tenuior sit. Idem ex Anatomicis tantum *Reilius* (Archiv IX. 151.) et *Rosenthalius* (Ein Beitrag zur Encephalotomie, 1815. p. 35.) annotasse videntur.) Pariter obstat, quod fibrae illae fibris organicis parum similes sunt, quod in radicibus nervorum paucae tantum fibrae organicae ad ipsam ea-

§. 28.

Intima structura substantiarum et partium elementarium *cerebri* praeter magnitudinis et tenuitatis varietates tantopere cum cerebello convenit, ut, praesertim quum quae de tubulorum finibus in cerebro et de fasciculis globulorum nucleatorum notanda habui, jam supra protulerim, in cerebro describendo longius versari non opus haberem, nisi de peculiari quadam substantia mihi dicendum esset, quam a paucissimis commemoratam, a nemine recte intellectam nedum accuratiori indigationi subjectam reperi. In cerebris quidem, praecipue mammalium majorum, dissecandis facile stratum observatur mere cinereum, fere gelatinosum, praeter unum locum infra describendum crassitudine lineam dimidiam raro superans, interstitio albido ejusdem fere crassitudinis a substantia corticali plus minusve separatum caeterum decursum quod attinet fere ubique cum substantia cinerea parallelum. Quod etsi *Gennari* [41]) jam dudum conspexit et figuris expressit,

---

cephalon decurrunt, et quod, ubi in vasis capillaribus encephali fibrae organicae observantur (v. infra) eandem structuram ostendunt, atque in ipso nervo sympathico.

Postremo: Fibrae a globulis oriundae proprium decursum propriasque functiones habere possunt. Sed tertium aliquod fibrarum genus in partibus periphericis nondum cognitum est.

[41]) *Franciscus Gennari* (De peculiari structura cerebri, Parmae 1782. 8. p. 72.) dicit: Siquis nempe cerebri horizontaliter potissimum per strata dissecti *corticem*, ubi medullae nectitur, inspexerit, *subalbida* quaedam substantia lineae cujusdam instar se prodet, (Tab. II. et III.) quae neque corticem, neque medullam prorsus aemulatur. Haec tamen haud eodem semper praecise loco sese ostendit, modo enim *medullae proximior*, modo remotior apparet." — *S. Th. Sömmering* (Vom Hirn und Rückenmark, Mainz 1788. 8. p. 70.) dicit: In dieser grauen Substanz (scil. cerebri) sieht man ungemein deutlich eine hellere, weifsere, bisweilen gelbliche, gleichsam dem Fortsatz der Gefäfshaut in einiger Entfernung parallel laufende Linie, daher man dieses für eine dritte mittlere Substanz des Gehirns halten könnte." — Citat autem hoc loco Gennari opus, et Vicq d'Azyri tabulas. In his tamen nihil reperi, quod ad nostram rem pertineret. — *Frotscher* (De medulla spinali ejusque nervis, in script. neur. min. a C. F. Ludwig editis, Tom. IV. Lips. 1795. 4. p. 79.) dicit: Cerebrum itaque constat ex quatuor partibus, ex cerebro, ex cerebello, ex medulla oblongata et ex medulla spinali. Omnibus hisce partibus triplex competit substantia, medullaris sive alba, corticalis s. cineritia, substantia subalbidi coloris quam primo Cel. Sömmeringius detexit, deinde quoque Gennari vidit. — Sed *Frotscherius* substantiam aliquam subalbidam medullae spinalis ex analogia potius divinasse, quam observasse videtur. Dicit enim infra (p. 81.) „Substantia de-

tamen miro quodam modo non stratum hoc gelatinosum, sed interstitium illud albidum pro peculiari quadam re habuit et *substantiae subalbidae* nomine designavit, atque Sömmeringius eum secutus est. Sed quum secundum meas observationes stratum illud gelatinosum quoad structuram a substantia corticali eo differat, quod majori ex parte similiter atque substantia gelatinosa medullae spinalis ex corpusculis illis nucleatis supra descriptis et fibris tenuissimis non tubulosis componatur, interstitia autem albida eo tantum producantur, quod tubulis primitivis perpauca tantum substantiae cinereae elementa immixta sunt, aptius mihi videtur, stratum illud tenue *substantiae gelatinosae cerebri* nomine designare, quamquam ex observationibus, quae exstant, minime probari possit, utrique substantiae functiones viresque esse communes.[42]) Jam substantia gelatinosa cerebri qua ubique stratum tenuissimum formari jam supra annotavi in ipsum pedem Hippocampi descendit ibique intumescens quasi ganglion format, cujus crassitudo vel plures lineas adaequat. Intumescentia haec quasi nucleum pedis Hippocampi praestat, (quem bulbi instar ex pluribus stratis cinereis, tamen diverse coloratis, compositum esse[43]) in recentibus encephalis observare

mum subalbidi coloris (medullae spinalis) modo hic modo illic conspicitur." — Caeterum Frotscher, sicut alii (v. Burdach, vom Baue und Leben des Gehirns, Bd. I. Lpzg. 1819. p. 169.) substantiam flavam cerebelli et substantiam illam subalbidam cerebri pro una eademque re habet, atque injuste hanc a Sömmeringio detectam esse putat. Ipse enim Sömmeringius fatetur, (*Monro*, Bemerkungen über die Structur des Nervensystems. Lpzg. *1787*. p. 16, *17* in margine) a sese substantiam flavam cerebelli, a Gennaro autem substantiam subalbidam cerebri primo observatam esse.

[42]) Attentione dignum videtur, quod in cerebello haec substantia desideratur. Fortasse substantia flava vices ejus gerit, praesertim quum etiam corpuscula nucleata libere posita, etsi minus frequentia, contineat. Quas observationes si repetes, cavere debebis, ne nucleos globulorum nucleatorum, qui vehementiori pressione nonnunquam a parenchymate liberantur, cum corpusculis nostris nucleatis commutes, quae sine ulla pressione observari possunt.

[43]) Pedem Hippocampi intus cinereum esse Reilius primus cognosse videtur (cfr. Reil's Archiv Bd. IX. p. 174, 185, 186, 193, quibus locis de hac re agit) Santorini (Observ. anat. Lugd. Batav. 1739. p. 60.) prominentiis albicantibus substantiam cineream inesse vidit et miratus est, quod a tam exiguo interiori nucleo tanti medullares tractus (quam fornix) procedant. In fornice Monro, Reilius, alii substantiam cineream conspexerunt. — In seriori com-

licet), atque strato tenui albo a substantia corticali gyri illius separatur, cujus evolutione pes Hippocampi ex parte producitur.

§. 29.

Restat, de nervis vasorum capillarium, de pia matre et de acervo observationes nostras enarrare.

In ramulis tenuissimis vasorum, praecipue cerebralium, Ill. *Purkinje* ramulos nerveos observavit. [44]) Quam observationem non solum confirmare sed etiam addere possum, vel in vasis capillaribus et encephali et nervorum *fibras organicas* decurrentes a me observatas esse. Noduli quidem illi ovales, qui in margine vel superficie vasorum capillarium occurunt, si majori adauctioni subjiciuntur, facile cum et ipsi nucleati et filis tenuissimis conjuncti appareant, pro fibris organicis agnoscuntur, ita ut in ipsa substantia medullae spinalis speciosas fibras organicas in vasis cappillaribus serpentes videre mihi contigerit. [45])

Jam non mirum, quod in pia matre, quae fere tota vasculosa est, in vasis cappillaribus numerosis etiam fibrae organicae cum corpusculis nucleatis [46]) observantur. Sed praeter epithelii frustula quae et ipsa nucleum ostendunt, corpuscula et globuli nucleati tam eximie frequentes occurunt, ut diligenter observanti praeter voluntatem suspicio moveatur, forsan illa membrana majori dignitate gaudeat, quam anatomicis adhuc visum est, atque non solum vasis cerebro advehendis inserviat, sed etiam quasi rudera quae-

---

mentatione (Archiv Bd. XI. 110.) Reilius addidit: „Diese graue Substanz (scil. pedis Hippocampi) liegt zwar an der grauen Substanz jener Längenwindung an, doch ist sie keine unmittelbare Fortsetzung derselben." — Suspicatur autem, huic formationi majorem aliquam dignitatem inesse, quia in mammalibus multo majorem evolutionem ostendit, quam in homine. Equidem addere possum, majorem hanc amplitudinem nucleo majori gelatinoso produci; capsula enim alba quoad crassitudinem in homine et mammalibus nihil fere differt.

[44]) Valentin, l. c. 71.

[45]) In aliis corporis partibus nodulos illos vasorum capillarium non reperi, quamquam eos ubique occurrere suspicor, sed fibras organicas cum vasis minimis decurrentes ubique vidi.

[46]) Corpuscula nucleata in piae matris vasis capillaribus etiam Cl. Henle proprio Marte nuperrime animadvertit mihique monstravit.

dam nervea status foetalis contineat, ubi cum substantia corticali arctius erat conjuncta. [47])

Accedit, quod acervulus, qui non solum in glandula pineali, sed apud homines seniores in omnibus fere plexibus piae matris occurrit, secundum meas observationes ex globulis constat maximos globulos nucleatos adaequantibus vel superantibus, quibus acidi muriatici ope solutis, acido carbonico avolante, globuli pellucidi relinquuntur nucleum rubellum et nucleolum pariter atque globuli nucleati gangliorum continentes. [48]) Id autem attentione dignum videtur, quod acervus nonnisi in glandula pineali, quae in statu foetali vesicam cerebralem exhibet, atque in pia matre occurrit, in utraque autem tantum in senioribus hominibus. [49])

---

[47]) Neminem fugit, inter piam matrem cerebri et cerebelli atque membranam illam, qua medulla spinalis proxime circumdatur, summam intercedere differentiam. Illa enim vel substantiam corticalem tegit, vel in aditu ad ventriculos plicas (plexus) format, atque de ea sola valent, quae modo protuli. Medullam spinalem autem tegit involucrum cellulosum, neurilemati haud dissimile, neque unquam substantia alba proxime pia matre (*κατ' ἐξοχην*) involvitur. Itaque inter piam matrem et substantiam cineream intimum aliquod commercium subesse videtur. Propterea etiam nonnunquam miratus sum, quia corpora quadrigemina unam quasi formationem exhibere plurimi existimant. Nates enim in bove, ove et sue extus cinereae sunt et pia matre obtectae, testes autem mere medullares, albissimi, pia matre destituti.

[48]) Observationes has feci in cadavere hominis septuaginta fere annos nati.

[49]) Fortasse quia anorganicae illae depositiones tantum post longius temporis spatium partes illas intrant, quae functiones suas amiserunt.

EPILEGOMENA QUAEDAM

DE FRUCTIBUS, QUOS PHYSIOLOGIA NERVORUM EX NOVISSIMIS DISQUISITIONIBUS ANATOMICIS ET MICROSCOPICIS CEPERIT.

Recentiorem nervorum physiologiam ab experimentis origines suas cepisse constat. Quamquam non oblivisci debemus, *Carolum Bell* praecipue etiam diligentissima nervi trigemini praeparatione ad foecundissimam illam ideam de functionibus nervorum perductum fuisse. Neque anatomicorum studia deerant, qui postquam theoria illa experimentis celebratissimis Ill. *Muelleri* et *Panizzae* confirmata erat, etiam in nervis quibusdam celebralibus [50]) parum recte etiamtum cognitis duplicitatem radicum diligentioribus disquisitionibus probare conabantur. In quibus judicandis, quamquam postea plures jam in antiquioribus operibus descriptae inveniebantur, virorum illorum laudibus vix aliquis obtrectare possit, si quidem summa certe anatomicae cujusque observationis dignitas ex eo pendeat, ut tum ipsa physiologice postulatis nitatur, tum in physiologiae usum fructumque apte convertatur.

---

[50]) Liceat mihi hoc loco de ratione, quae inter n. vagum et n. accessorium intercedit, observationes meas proferre. Notissima est Scarpae, Arnoldi et Bischoffi theoria, secundum quam n. accessorius simili modo ad n. vagum pertinere dicebatur ac radix anterior nervorum spinalium ad radicem posteriorem. Quam opinionem, sicut omnes anatomici, etiam Ill. Mueller accepit. (v. Handbuch der Phys. Bd. I. 639.) Tamen in uno experimento, quod hujus theoriae examinandae causa instituit, postquam radices nervi vagi mechanice et galvanice irritaverat, distinctam pharyngis contractionem oriri vidit. Sed ipse fatetur, se huic experimento parum confidere, quia difficile sit, radices n. glossopharyngei evitare (l. c. p. 641.). Secundum meas observationes (cfr. Fror. Neue Not. 1837. No. 54.) in cuniculo, in cane et in feli (in aliis rem nondum examinavi) non omnes fibrae radicum n. vagi ejus ganglio immiscentur, sed nonnullae (in feli radix spinalis n. vagi) tantum prope ganglion transeunt. In cane autem n. accessorius a. hypoglosso unam vel duas radiculas gangliis praeditas reddit. — In homine bis in radiculis n. accessorii ganglia vidi. — *Itaque n. vagus in seriem nervorum duplicibus radicibus instructorum recipiendus*, n. accessorius autem modo simplex, modo gangliis instructus esse videtur.

Jam postquam Ill. *Ehrenberg* ante plures annos recentiorum de systematis nervosi structura investigationum certa jecerat fundamenta, novissimo tempore disquisitiones microscopicae cum anatomicis non solum se conjungere, sed gravissimam earum partem exhibere coeperunt. Attamen quum de varicositatum dignitate id tantum adhuc constet, quod *physicas* quasdam differentias inter partes systematis nervosi quoad functionem summe diversas statuant, haud prorsus injuste ex observationibus illis argumenta physiologica non prius desumi posse videntur, quam gravior aliqua interna hujus phaenomeni causa cognita sit. Itaque ex omnibus, quae adhuc exstabant, observationibus microscopicis nihil fere supererat, quod physiologia cum certitudine recipere posset, praeter isolationem fibrarum primitivarum caeterum experimentis jam satis confirmatam. De nervi sympathici autem structura quae innotuerant, ex parte nullius physiologici erant momenti, ex parte videbantur anatomicarum quarundam observationum, ex quibus, utut exiguis, Ill. Mueller veram nervi sympathici indolem feliciter suspicatus erat, vim totam destruere.

At microscopii usus, qui physiologorum spem nonnunquam adhuc fefellit, omnium sibi quasi gratiam et fidem recuperasse videtur, quum non solum peculiare quoddam systema nervosum organicum existere demonstrarit, verum etiam ganglia partibus centralibus systematis nervosi vindicaverit. Atque mehercule! in eo, qui nunc est, physiologiae statu ne divinare quidem possumus, quonam alio modo et quanam alia via ad certas has cognitiones pervenire contigisset.

EXPLICATIO TABULARUM.

In hac explicatione tabularum non solum singulas figurarum partes distincte explicavi, verum etiam praeparandi et observandi methodum descripsi, atque, ubi res ferebat, nonnullas observationes, quarum in capitibus vel nullam vel parum accuratam mentionem feci, inserui.

TABULA I.

Figura I.

Haec figura partem funiculi nervi ichiadici bovis secundum methodum, quam infra descripsi, praeparatam et 75" adauctam exhibet, atque structuram tubulorum primitivorum demonstrat.

A. Integumenta funiculi, quae tubulis expressis relicta sunt.

a. a. Fila telae cellulosae neurilematis libere posita.

b. b. b. Margo funiculi transverse resectus, ex quo pressione tubuli propulsi sunt.

B. B. Massa tubulorum expressorum.

C. Duo tubuli primitivi, in quibus structuram eorum distincte cognoscis.

c. d. d. *Tubuli primitivi* i. e. fibra primitiva una cum vagina asperrima (v. supra p. 3. in margine 6.).

e. e. e. e. *Fibrae primitivae* pellucidae vaginâ denudatae.

f. f. f. f. Intumescentiae vaginarum in iis locis, ubi se a fibris primitivis solvere incipiunt.

Simile praeparatum hoc modo facile conficies. Funiculum simplicissimum (i. e. qui sine tubulorum laesione ulterius in tenuiores dividi nequit et strias transversas ostendit) crassioris alicujus nervi ex majori animali v. gr. ex bove, equo, sue desumti pollice non minorem caute ita reseces, ut neurilema ejus incolume servetur; tum in lamella vitrea satis ampla pone et guttulis nonnullis aquae irriga. Ex media hujus funiculi parte libere na-

tantis cultro acutissimo rectangulatim imposito frustulum lineam fere longum reseces, atque alterà lamellà satis largà obtectum sub microscopio paucis lentibus 150" fere adaugentibus instructo (ne forsan lamellam vitream attingant) observa. Tum plerumque jam ipso lamellae tegentis pondere ex uno alterove funiculi margine transverse resecto plures tubuli primitivi propellentur et vermium instar proserpent. Sin vero hoc parum procedat, obtuso aliquo et longiori instrumento v. gr. tenui scalpelli manubrio cautissime paullulum lamellam tegentem attingas, et dum continuo per microscopium successum hujus operationis observas, quam dextra manus perficit, atque sinistra manu lamellam vitream majorem tenes, ne margo resectus focum relinquat, pressionem lentissimam magis magisque adauctam et aptis intervallis repetitam adhibere incipias. Initio quidem corpuscula irregularia propellentur, mox vero tubuli numerosi obscuri exprimentur et postremo, ubi pressionem jam satis frequenter iteraveris et singulas microscopii partes ita posueris, ut lux quam maxime debilis spectro reflexa per parvum foramen nonnisi paucissimos radios ad objectum mittere possit, distincte cognosces, omnia corpuscula et frustula irregularia, quae pressione propelluntur, nihil esse nisi rudera mollioris et plicatae tubulorum vaginae, quae dilacerata *fibram primitivam* denudatam multo pellucidiorem hic illic aspera vagina adhuc circumdatam relinquit. Illis autem locis, ubi vagina pressionis vi expanditur atque a fibra primitiva solvi incipit, intumescentiae quasi tubulorum nascuntur, *(Fig. I. f. f. f. f.)* quae, quum fibrae primitivae ipsae a prioribus investigatoribus (praeter Fontanam) propter nimis magnam pelluciditatem omnino non conspectae sint, pro massa quadam irregulari et globulosa habitae esse videntur, quae ex tubulorum finibus exprimeretur.

Liceat mihi de striis transversis nervorum et de integumentis eorum plura subjungere.

Fibras quidem transversas nervorum spinalium, quas secundum *Sömmeringium* (cfr. *Alexander Monro* Bemerkungen über d. Str. d. Nervensystems. Lpzg. 1787. 4. p. 29. in margine), *Molinellus* Italus (Comm. Inst. Bonon. Tom. III. 1755. p. 282.) primus descripsit, jam *Fontana* accuratiori investigationi subjecit atque flexuoso tubulorum primitivorum situ produci

docuit. (Sur le vénin de la vipère Flor. 1781. Tom. II. p. 194.) Ultimis autem annis Cel. *Valentin* illum nervorum habitum contractione longitudinali fibrarum neurilematis progigni contendit. Sed ego secundum meas experientias Fontanae observationem omnino confirmare debeo, neque neurilematis contractioni in hoc phaenomeno producendo aliquid momenti tribuere possum. Nam in nervis recentissimis praeparandis saepius mihi contigit, ut postquam funiculum aliquem tenuem ex integumentis quasi excorticaveram, in nudo funiculo distinctissime strias illas transversas conspicerem, atque microscopii ope edocebar, omnes tubulos tortuose pone se positos esse atque in iis locis, ubi extus flexi sunt, speciem linearum albarum interruptarum transverse vel oblique decurrentium producere. Jam quispiam suspicari possit, fasciculos nerveos fortasse mechanico quodam modo in certis quibusdam locis per fibras transversas neurilematis contrahi, quae ab uno latere ad alterum decurrant et, postquam neurilema detractum sit, vestigia hujus contractionis relinquant. Verum distincte cognovi, existere quidem fibras quasdam transversas neurilematis, sed duplo vel triplo longius a se invicem distare, quam strias transversas, neque omnino quoad numerum et decursum cum illis convenire. Accedit, quod in nervis sympathicis striae transversae eo distinctiores sunt, quo propius color cinereus ad albidum accedit i. e. quo plus tubulorum primitivorum funiculis insunt, quod in nervis organicis mere cinereis tubulos illos paucissimos, qui nunquam desunt, (v. supra §. 12. in margine, annot. 12.) semper flexuose in reliquo nervo positos observavi, et quod in gangliis, quae neurilema multo crassius habent, quam nervi, nullae striae transversae conspiciuntur. Itaque strias transversas nervorum in situ tortuoso tubulorum primitivorum causam suam habere existimo, quem contractili tubulorum vi ex parte produci propterea suspicor, quia striae transversae extemplo distinctius apparent, ubi nervus dissecatur et fines dissecti cum elastica quidem vi se retrahunt, et quia vis contractilis vaginae tubulorum jam aliis phaenomenis a me demonstrata est (cfr. Fror. Not. 1837. No. 47.). Postremo verisimile mihi est, etiam in viventibus animalibus tubulos primitivos situm plus minusve flexuosum habere, qui tum in iis locis, ubi nervi una cum vicinis partibus saepe moventur, quo-

dammodo necessarius est, tum in musculorum contractionibus, quibus nervi eorum valde relaxantur, facile intrat.

Non possum quin hoc loco observationem inseram, quae quamquam apud me ipsam nondum plane constat, tamen gravior est, quam ut plane silentio praeteriri debeat. In nervis quidem spinalibus recentibus observandis aliquando mihi contigit, ut in margine resecto funiculorum neurilemate adhuc indutorum sub microscopio *motum vibratorium* laetissimum conspicerem, quem, quum causam moventem animadvertere non potuerim, tantum ex corpusculorum in aqua natantium vertigine cognovi. Ex eo inde tempore, quamquam pluries huic rei operam dederim, tamen semel tantum idem phaenomenon denuo ita mihi apparuit, ut in neurilemate potius, quam in tubulis causam suam habere videretur. Accedit, quod nuperrime in nervis observandis saepissime frustula *epithelii* tenuissimi conspexi, quod inter neurilema et tubulos positum esse videtur.

Figura II.

particulam exhibet nervi sympathici bovis c. 200'' adauctam.

a. b. Tubuli primitivi asperrimi

c. d. e. f. g. h. *Fibrae organicae* admodum pellucidae et pallidae. (Sculptor superficiem non tam pallidam reddidit, quam ego delineaveram.) Conspicis quidem plures funiculos microscopicos fibrarum organicarum, (*g. h. c. d. e.*) qui hic illic nodulos ovales quasi innatos habent et mox in tenuiores fibras ita se dissolvunt, ut denuo secum se conjungentes et quasi plexum formantes observanti dubitationem relinquant, num haec conjunctio vera anastomosis sit, vel tantum filorum tenuissimorum decussatio. Nonnunquam enim, ubi plures fibrae coeunt, (*e*) fibra inde profecta vix crassior videtur, quam una ex radiculis. In tenuissimis tamen filis, quae nodulis ovalibus praedita sunt atque crassiores fibras majori ex parte componere videntur, ejusmodi conjunctiones rarius me offenderunt. Fortasse inter largiores fibras non nodulatos et tenuiora fila nodulata gravis aliqua differentia intercedit. Noduli ipsi plerique tanquam intumescentiae filorum ipsorum in decursu eorum sitae apparent; interdum leviter tantum adhaerere videntur, nonnunquam nucleolum ostendunt. (*f*)

Quoad praeparandi rationem propter rei gravitatem plura annotanda sunt. Methodum quidem illam nervos praeparandi supra descriptam tantum in nervis spinalibus et solummodo tum adhibere juvat, ubi nihil nisi intimam *tubulorum* structuram cognoscere vis. In nervis autem sympathicis atque in ipsis spinalibus investigandis, ubi edocere cupis, qualia sint omnia elementa, ex quibus nervus aliquis componatur, et quaenam numeri rationes inter varias fibrarum species intercedant, funiculum nerveum, qui pollice non minor esse debet, caute resectum ita humefacias, ut in lamella vitrea positus non libere natare possit, sed mox adhaereat. Deinde dum alterumuterum funiculi finem acu scalpelli immerso lamellae vitreae appressum tenes, altero scalpello acutissimo neurilema funiculi ab eo loco, ubi appressus tenetur, usque ad alterum finem acie cultri sursum spectante ita rescindas, ut apex cultri tantum in ipsa funiculi superficie decurrat, neque tubulos vel fibras organicas nimis laedat. Tum paucis aquae guttulis additis integros tubulos fibrasve ex neurilemate discisso tanquam excorticare poteris. Dein funiculum denudatum in sicciorem lamellae locum remove (vel aquam demitte), et cultrorum apicibus in utroque funiculi latere impositis membranae instar eum expande. (Interdum si neurilema non crassius est, statim post ejus discissionem, *nulla aqua addita*, nervum expandere praestat.) Postremo ubi praeparatum hoc paullulum humefactum microscopio explorare coeperis, operam dabis, ut lux quam maxime debilis sit, neque ab uno alterove latere, sed in media parte ad objectum accedat. Neurilema autem a tubulis detractum seorsim expande et microscopii ope mox cognosces, quantum fibrae organicae a fibris telae cellulosae differant. Jam supra monui, eo plures fibras organicas in funiculo aliquo inesse, quanto propius color ejus ad mere cinereum accedat; tamen etiam in albidioribus affatim earum invenies, si quidem praeparatum legitime confeceris, atque ubi eas bene cognitas habebis, et justam praeparandi dexteritatem acquisieris, in omnibus nervis eas reperire tibi continget.

Figura III.

Fibrae organicae ex nervo sympathico hominis, c. 150^{es} adauctae.

a. Nodulus nucleolo instructus.

Figura IV.

Fibrae organicae c. 200" auctae ex n. symp. bovis cum duobus tubulis primitivis tenuioribus (*a*) et cum variis corpusculis nucleatis et non nucleatis, quae in decursu fibrarum organicarum inveniuntur (*b*). Ipse cognosces, corpuscula haec tam parva et ita constructa esse, ut ad summum *nucleos* globulorum nucleatorum adaequent, cum globulis autem ipsis nullo modo comparari possint.

Figura V.

Ex nervo musculari dorsi vituli (adauctio c. 200.).

a. Duo tubuli primitivi.

b. Fasciculus microscopicus fibrarum organicarum, ex plurimis fibris nodulatis compositus, neque cum vasis capillaribus commutandus, quamquam horum instar ramificatur.

Figura VI.

Ex radice posteriori nervi alicujus lumbalis ovis (adauctio c. 200.).

a. Fibrae organicae.

b. c. Tubuli primitivi. Alter (*c*) uno loco (*d*) fibram suam primitivam denudatam ostendit.

Figura VII.

Globulus nucleatus cum fibris organicis inde oriundis ex ganglio sympathico bovis, c. 150" auctus.

a. Parenchyma globuli, quod ubi accuratius intueberis, ex corpusculis minimis rotundis in medio punctulum obscurum continentibus compositum esse cognosces.

b. Macula fusca pigmento producta.

c. Nucleus intus positus prorsus pellucidus. Locus, quo ille positus est, semper pellucidior apparet, quam reliquum parenchyma.

d. Nucleolus, qui nucleo continetur atque in medio punctulum obscurum ostendit, ita ut cum corpusculis illis, ex quibus parenchyma constat, quoad magnitudinem et structuram summam praebeat similitudinem.

e. Duo fasciculi fibrarum ex globulo prodeuntes.

f. Alius fasciculus, in cujus decursu mox nodulus ovalis apparet.

Quum quae sequuntur figurae gangliorum structuram illustrent, de eorum praeparandorum aptissima ratione pauca praemittere debeo. Nihil quidem facilius est, quam globulos nucleatos separatos sub microscopio observare: ubi enim frustulum qualecunque ganglii alicujus acubus in minutissimas partes dilacerabis, sub microscopio *sine ulla pressione* plurimos globulos conspicies, et ubi paullo plus aquae addideris, ut moveri incipiant, ab omnibus lateribus eos intueri eorumque structuram indagare poteris. Fibrae quidem organicae inde oriundae ejusmodi praeparatione adhibita pleraeque dilacerantur, tamen in omnibus globulis vel breves processus vel locos asperos invenies, in quibus fibrae se inseruerant. Ubi vero pressio vehementior adhibetur, tenerae fibrae ita delentur et globulorum forma ita alteratur, ut plane rotundi et nudi esse videantur. Sed ubi rationem inter fibras organicas tubulosve atque globulos nucleatos intercedentem observare vis, ganglion aliquod animalis majoris recens necati (ex. gr. bovis, nam in minoribus observatio difficilior est) ita praeparare debebis, ut involucrum ejus cellulosum prope locum, quo nervus prodit, cultro acutissimo discindas, et ubi substantia gangliosa splendore quodam peculiari insignis denudata prosiliet, frustulum ejus tenuissimum lineolam fere longum neurilemate prorsus liberum una cum fasciculo nerveo inde prodeunti caute reseces. Qua re facta si tubulorum per ganglia decursum indagare cupies, frustulum illud satis humefactum lamina vitrea obtege, atque justa pressione adhibita tubulos flexuosam viam sequentes inter globulos decurrere et nonnunquam in superficie eorum ansas formare cognosces. (cfr. supra §. 12. et Fror. Not. 1837. No. 54.) Sin vero fibrarum organicarum originem observare vis, frustulum illud acubus caute distrahe et *nulla lamina obtectum* explora, neque statim abstine, ubi res non satis procedet, sed in eodem frustulo repetitis vicibus eandem praeparationem institue, donec distinctum aliquem locum conspexeris.

Figura VIII.

Duo globuli nucleati ex ganglis symp. hominis (adauct. 110.).

A. Alter major, in quo

a. macula fusca lunata.

B. Alter minor, in quo praeter nucleum majorem (*b*) secundus minor (*c*) conspicitur, cujus nucleolus non circulo, sed punctulo formatur (haud dubie, quia minor est). Caeterum ab utroque globulo fibrae prodeunt, ex parte nodulatae (*d*).

Figura IX.

Ex ganglio symp. bovis.

A. Globulus nucleatus, tantum 75'' adauctus, nucleum cum duplicibus nucleolis, ex quibus alter major est, distincte ostendens.

B. Glob. nucl. c. 200'' adauctus, in quo structuram parenchymatis supra descriptam atque nucleum dupliciter nucleolatum conspicis.

C. Glob. nucl., in quo unum nucleum vides, (*a*) cujus nucleolus corpusculum obscurum continet; praeterea autem locum pellucidum rotundum ubi alter nucleus positus esse videtur, sed nucleolum non conspexi.

Figura X.

Globulus nucleatus ex ganglio symp. bovis, c. 200'' adauctus et in omnibus lateribus fasciculis crassioribus fibrarum instructus, in quibus mox hic illic (*a. b.*) noduli apparent. Nucleus (*c*) duplicem nucleolum ostendit, in parenchymate autem ex corpusculis rotundis composito maculam fuscam (*d*) conspicis.

Figura XI.

Tres globuli nucleati ganglii *spinalis* vituli, ex quibus vario modo fibrae organicae oriuntur, c. 200'' adaucti.

A. Globulus nucleatus cum secundo minori (*D*) per commissuram satis largam cohaerens. In superficie majoris globuli plurimi noduli villorum instar apparent, a quibus fibrae tenuissimae prodeuntes in fasciculum crassiorem fibrarum organicarum (*a*) coeunt. Globulus originibus harum fibrarum ita obtegitur, ut quasi capsula inclusus esse videatur.

B. Globulus nucleatus, ex quo una fibra nodulata prodit.

C. Globulus, ex quo fasciculus fibrarum (*b*) profectus mox in elementa se dissolvere nodulosque (*c*) ostendere incipit.

Figura XII.

Globuli nucleati ex ganglio sympathico bovis, 110ᵐ adaucti.

A. Globulus nucleatus, ex quo fasciculus crassior (*a*) et tenuiores fibrae nodulatae (*b. c.*) prodeunt.

B. Globulus nucleatus, ex quo distinctissimae fibrae organicae proficiscuntur (*d*).

Figura XIII.

Globuli nucleati ex ganglio sympathico vituli junioris.

A. Globulus, in quo praeter nucleum legitimum (*a*) duo loci pellucidi (*b. c.*) conspiciuntur, ex quibus alter (*b*) rubellus erat (adauctus c. 200.).

B. Alius globulus, in quo etiam praeter nucleum (*d*) locus pellucidior (*e*) manifestus est (adauct. c. 200.).

C. Globulus, cujus nucleus, si globuli magnitudinem respicis multo amplior est, quam nuclei globulorum bovis. Nucleolus autem (*f*) circulo angustiori circumdatus est, atque spatium inter nucleolum et hunc circulum colore rubello insignis est. (Memento, in majoribus animalibus saepe *nucleum* coloratum esse, v. supra §. 14.) (adauct. 310.)

D. Globulus forma sua et fasciculo fibrarum organicarum (*g*) insignis. (Noli oblivisci, omnes omnino globulos *nulla pressione adhibita* a me delineatos esse.)

Figura XIV.

Globuli nucleati ganglii sympathici ovis.

A. Tres globuli filis nodulatis brevissimis ita secum conjuncti, ut quasi concreti esse videantur.

B. Globulus nuclei forma insignis.

C. Globulus, in quo alter nucleus distinctus est, alter profundius positus parum distinctus.

D. Idem globulus sub alio foco delineatus, quare nucleus antea distinctus fere evanuit et vice versa.

TABULA II.

Figura XV.

Globuli nucleati ganglii sympathici cuniculi, 110ᵉˢ adaucti, in quibus omnibus duplices nuclei cum simplicibus vel multiplicibus nucleolis manifesti. (Sculptoris culpa figurae non justo ordine positae sunt.)

Figura XVI.

A. B. C. Globuli nucleati substantiae spongiosae (cinereae) medullae oblongatae bovis, c. 200ᵉˢ adaucti, cum fasciculis fibrarum asperarum inde orientibus; tertius (*C*) quamquam nihil inde oriri videatur, tamen ita irregularis est, ut bene videas, ejus fibras diremtas esse. Nucleoli omnium in medio corpusculum obscurum ostendunt.

Figura XVII.

Globulus nucleatus substantiae spongiosae medullae spinalis columbae cum fibris inde orientibus (c. 200ᵉˢ adauctus).

Figura XVIII.

Tubulus primitivus substantiae albae medullae oblongatae hominis bifurcatus, c. 200ᵉˢ adauctus. Ex fine ejus, ubi vagina ad utrumque latus depressa est, (*a*) fibra primitiva denudata (*b*) prodit. (Superficiem hujus figurae sicut fere omnium sculptor non tam pallidam reddere potuit, quam ego delineaveram et quam in natura apparet.)

Figura XIX.

Globuli nucleati et corpuscula nucleata ex substantia cinerea medullae oblongatae cuniculi, 110ᵉˢ adaucti.

a. Globulus cum fibris inde oriundis, libere natantibus.

b. Corpuscula nucleata libere posita.

c. Globulus, cujus parenchyma ex parte jam deletum est, cujusque nucleus denudatus in lucem prodire coepit. Vides similitudinem ejus cum corpusculis nucleatis.

Figura XX.

Pars infima medullae spinalis cuniculi (substantia gelatinosa) c. 100ies adaucta.

a. b. Margo integumenti cellulosi.

c. Spissa corpuscula rotunda, quorum singulorum structuram et nexum in hoc praeparato cognoscere non licuit.

d. Vas centrale simplex flexuose decurrens.

Figura XXI.

Corpuscula nucleata ex tuberculis gelatinosis calami scriptorii cuniculi, 110ies adaucta (v. supra §. 18. et 22.).

Figura XXII.

a. Varia corpuscula nucleata et non nucleata ex substantia gelatinosa infimae partis medullae spinalis bovis (v. supra §. 23.).

b. Particula fibrarum summe pellucidarum, ex quibus *substantia vitrea* componitur, quae infimam partem medullae spinalis vaginae instar circumdat (§. 23. in margine, annot. 31.).

c. Fibrae, quibus intumescentiae gangliiformes substantiae vitreae involvuntur.

Figura XXIII.

Fibrae finis extremi gelatinosi medullae spinalis ovis jam extra canalem vertebralem positi, rete componentes et variis corpusculis obtectae (c. 200ies auctae).

Figura XXIV.

Corpuscula nucleata substantiae gelatinosae medullae spinalis bovis (nonnunquam colorata) c. 200ies aucta.

Figura XXV.

Fibrae tenuissimae nodulatae ex ramo laterali cinereo finis inferioris medullae spinalis suis, c. 200ies adauctae (v. supra §. 19. et 23.).

Figura XXVI.

A. Particula acervi glandulae pinealis hominis 72 annos nati, 110'' adaucta.

B. Idem globulus acido muriatico dilutus, ex membrana tenui constans et nucleum *rubellum* continens (v. §. 29.).

Figura XXVII.

Ex substantia flava cerebelli bovis (adauctio 110.).

a. b. Globuli nucleati cum fibris inde oriundis.

c. Corpuscula nucleata (§. 27. in margine 38).

d. Corpuscula sanguinea ejusdem animalis pariter adaucta, ut bene intelligas, quantum ab illis magnitudine et forma differant.

Figura XXVIII.

Tubuli primitivi ex valvula cerebelli cuniculi, 110'' adaucti, quorum vaginam tenuem et fibram pellucidam ipse animadvertes.

Figura XXIX.

Ex pede Hippocampi majori suis.

a. Globulus ex substantia ejus cinerea.

b. Corpusculum nucleatum ex substantia ejus gelatinosa; umbra corpusculi et nucleoli in eodem (sinistro) latere apparent.

c. Idem corpusculum, dum lux a sinistro latere cadit; utraque umbra in dextro latere apparet

d. Idem corpusculum in latere positum; nucleolus prope superficiem apparet. Caeterum animadvertes, corpusculum hoc cum *nucleo* globuli (*a*) quoad magnitudinem et formam mire convenire.

Figura XXX.

Ex corpore striato suis.

A. B. Globuli nucleati. *C.* Tubulus bifurcatus.

Figura XXXI.

Plures globuli nucleati substantiae flavae bovis cum fibris longe decurrentibus et ramificatis, 75^{ies} adaucti (ex eodem praeparato delineati, atque Fig. XXVII.).

Figura XXXII.

Variae tubulorum ramificationes, quae ex parte etiam praeparatione exortae esse possunt. (Nam quo pars aliqua encephali mollior est, eo facilius ejusmodi ramificationes praebet.)

a. Ex fine inferiori medullae spinalis ranae esculentae.

b. c. d. Ex fine inferiori medullae spinalis bovis.

e. Ex fine inferiori medullae spinalis cuniculi.

f. Ex substantia gelatinosa medullae spinalis bovis.

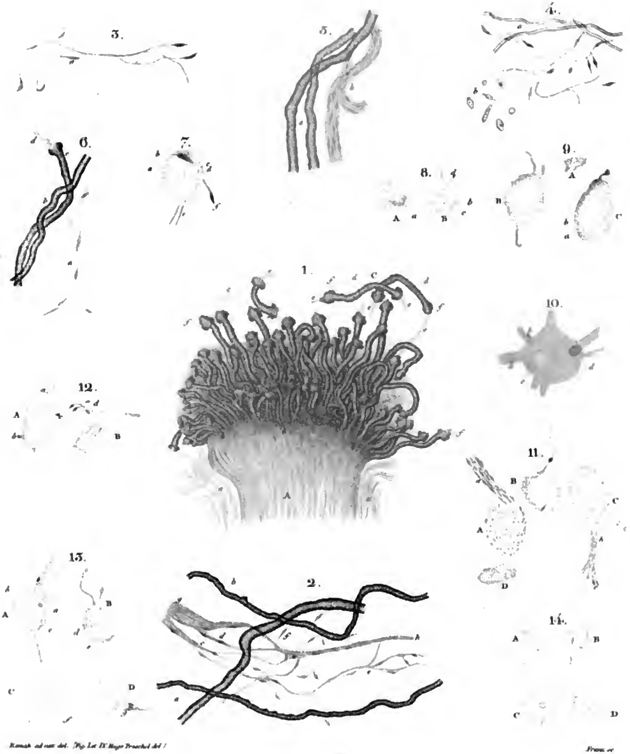
Figura XXXIII.

a. b. c. Ramificationes tenuiorum tubulorum ex substantia gelatinosa cerebri bovis, c. 200^{ies} adauctae.

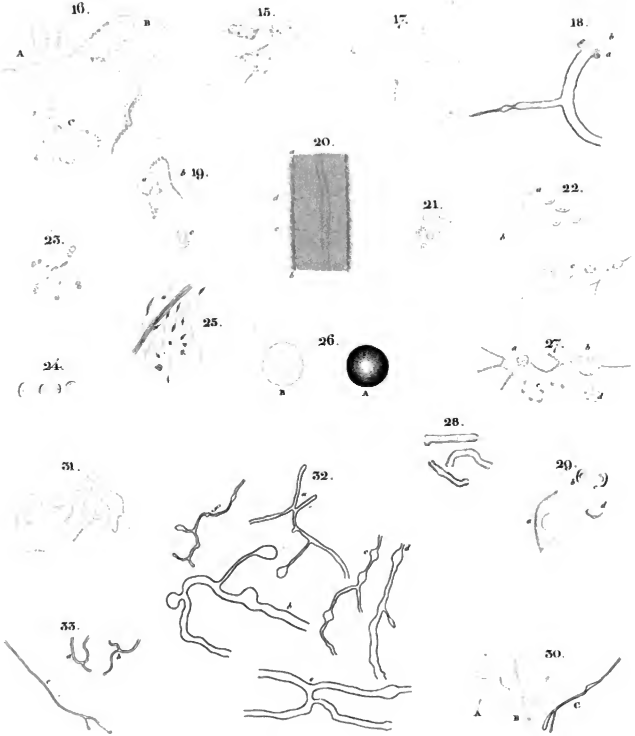
E R R A T A.

Pag. 5. *lin. penultima loco* ubi, postquam *lege* ubi tubuli primitivi, postquam
— 16. — 28. *loco* globorum *lege* globulorum
— 17. — 19. *loco* differe *lege* differre

Tab. I.



Remak ad nat. del. (Fig. Let. Dr. Hugo Troschel del.) *Franz sc.*



Remak ad nat. del.

Fraas sc.